

Aalborg Universitet



AALBORG UNIVERSITY
DENMARK

Brugervejledning TEMPFO 4

Kloch, Søren; Pedersen, Thomas

Publication date:
1983

Document Version
Tidlig version også kaldet pre-print

[Link to publication from Aalborg University](#)

Citation for published version (APA):
Kloch, S., & Pedersen, T. (1983). *Brugervejledning TEMPFO 4*. Institutet for Bygningsteknik, Aalborg Universitet.

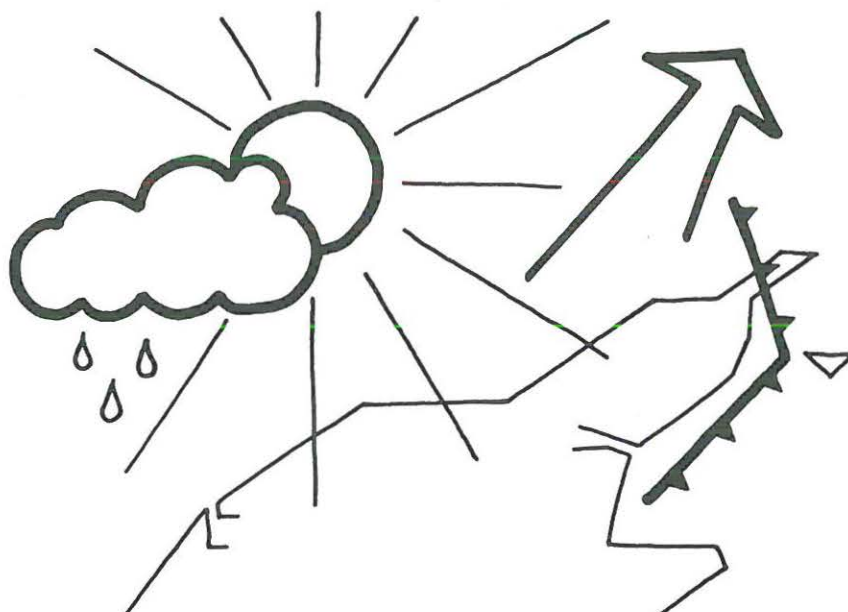
General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal -

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at vbn@aub.aau.dk providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.



BRUGERVEJLEDNING TEMPFO 4

Denne publikation er en indføring i EDB-kørsel med dataprogrammet TEMPFO 4 beregnet med referenceårets vejrdata.

Kørselsvejledningen indeholder dels beskrivelse af jobafviklingen på AUD's anlæg og dels beregningseksempel.

Baggrund

EDB-programmet er udarbejdet af civilingeniør Bo Andersen med civilingeniør Stig Eidorff som konsulent.

Med referenceårets vejrdata, der giver et naturtro billede af danske vejrforhold, er der nu er åbnet mulighed for mere præcis og detaljeret beregning af bygningers forventelige indetemperaturer, varme- og køleforbrug.

Der kan i øvrigt henvises til Tempfo 4, SBI-rapport nr. 93 samt Referenceårets vejrdata, SBI-rapport nr. 89.

Søren Kloch
Thomas Pedersen

Indholdsfortegnelse

	Side
Forord	
Indholdsfortegnelse	1
1.0. Beskrivelse af et simpelt beregningsproblem	2
1.1. Lokaliteten og belastningernes størrelse og tidspunkterne for disse	2
1.2. Den samlede varmekapacitet	6
1.3. Varmeoverføring til varmeakkumulerende lag og bestemmelse af disses placering	6
1.4. Ventilationstab ved mekanisk/naturlig ventilation	11
1.5. Varmeoverføringen til rumluften fra de indvendige overflader	12
1.6. Varmeoverføringen til det fri og de omgivende rum	12
1.7. Vinduesorientering, placering og forhold til bestemmelse af solindfald	14
2.0. Opstilling af datasæt for Tempfo 4	15
2.1. Bemærkninger til kodearkene 1-7	15
2.2. Udfyldt kodeark for eksemplet "et rektor-kontor"	24
3.0. Afvikling af job	27
3.1. Terminalen tilkobles, og styreordre + datasæt indtastes i en jobfil	27
3.2. Jobfilen gøres permanent	28
3.3. Jobfilen sendes til kørsel	29
3.4. Resultatudskriften vurderes, og hvis der er formelle fejl eller ønskes ændringer, rettes jobfilen, hvorefter 3.2 og 3.4 gentages	29
4.0. Litteraturliste	30
Bilag 1. Beregning af den samlede varmekap.	31
Bilag 2. Varmeoverførslen til varmeakkumulerende lag	33
Bilag 3. Varmeoverførslen til rumluften	35
Bilag 4. Tidskonstanter	36
Bilag 5. Varmetab til det fri	37
Bilag 6. Varmetab til omgivende rum	38
Bilag 7. Kodeark	39

1.0. Beskrivelse af et simpelt beregningssystem

Problemstillingen er at skabe balance i et rums varme- og vanddamp ud fra de belastninger, der påføres rummet.

På et større institutionsbyggeri er udvalgt er rektorkontor, der med sit brugsmønster danner rammen om følgende klimatekniske problemstilling.

Der regnes med døgnstationære tilstande, og for kørsel med EDB-programmet (Tempfo 4) må følgende forhold klarlægges:

- 1.1. Lokaliteten og belastningernes størrelse og tidspunkterne for disse.
- 1.2. Den samlede varmekapacitet "S" ($\text{kJ} \cdot \text{C}^{-1}$).
- 1.3. Varmeoverføringen til varmeakkumulerende lag og bestemmelse af disse lags placering "Ba" ($\text{W} \cdot \text{C}^{-1}$).
- 1.4. Ventilationstabet ved mekanisk/naturlig ventilation "B1" ($\text{W} \cdot \text{C}^{-1}$).
- 1.5. Varmeoverføringen til rumluften fra de indvendige overflader "Bo" ($\text{W} \cdot \text{C}^{-1}$).
- 1.6. Varmetabet til det fri og de omgivende rum Bu og Br ($\text{W} \cdot \text{C}^{-1}$).
- 1.7. Vinduesorientering, placering og forhold til bestemmelse af solindfald.

1.1. Lokaliteten og belastningernes størrelse og tidspunkterne for disse.

OPGAVE: Et rektorkontor

Benyttelse

Rektorkontoret anvendes på hverdage fra kl. 08.00-16.00 i ugerne 1-25 og 33-52.

Kontoret benyttes af 1 person dagligt. Mødevirksomhed tænkes afviklet på 2 timer dagligt, som i gennemsnit belaster rummet med 0,25 person pr. time.

Aktivitet og varmeafgivelse fra person

Der er tale om stillesiddende arbejde med et aktivitetsniveau på $60 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$ og en beklædning på 1 clo /1/.

Med en relativ lufthastighed på $0,1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ og en relativ luftfugtighed på 50% fås en fri varmeafgivelse (stråling + konvektion) på 70 W /2/. Ialt $70 + 0,25 \cdot 70 = 87,5 \text{ W}$.

Den tilsvarende komforttemperatur findes til 23 C .

NB. Cirkulære tilsiger, at rumtemperaturen holdes på 20 C .

Rumopbygning

Rektorkontoret har følgende bygningsmål:

$h/b/l = 3100/3250/6070$ /, hvilket svarer til et rumvolumen på $61,16 \text{ m}^3$.

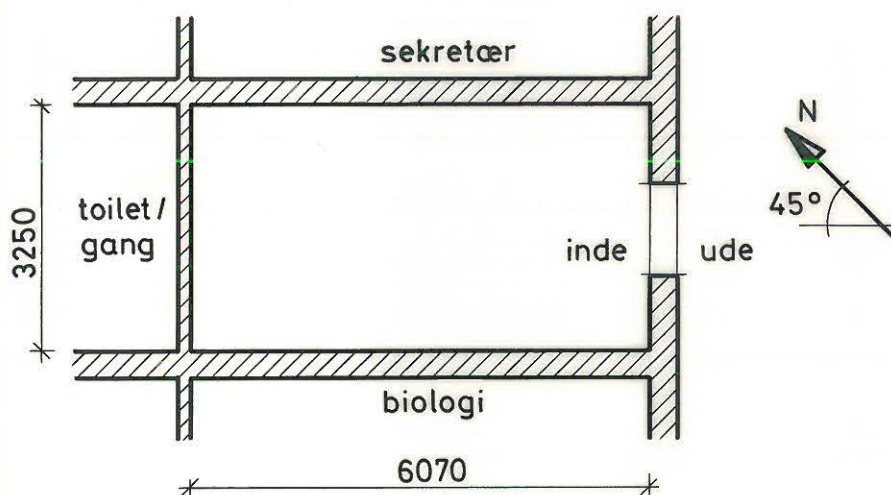


Fig. 3.1. Plan af rektorkontor 1:10

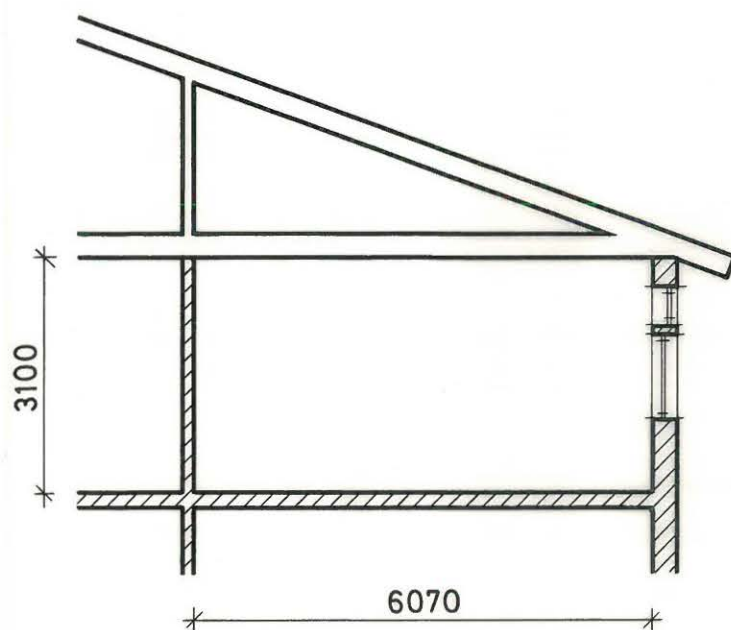


Fig. 4.1. Snit af rektorkontor 1:10

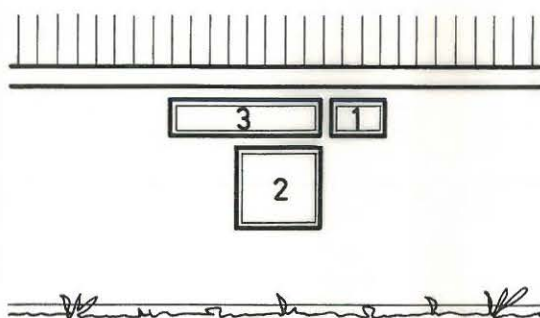


Fig. 4.2. Facade med 3 stk. vinduer 1:100.

Vindueslysningsareal

Vindue 1: $0,5 \times 0,7 = 0,34 \text{ m}^2$

- 2: $1,1 \times 1,1 = 1,21$ -

- 3: $0,5 \times 1,94 = 0,97$ -

Ialt $2,53 \text{ m}^2$

Solbelastning til lokaliteten

Tempfo 4 beregner varmepåvirkningen fra solen, dette er indbygget i programmet. Programmet er opbygget således, at der kan tages hensyn til geografisk orientering, glasareal, fremspring, der afgiver skyggevirkning, solafskærmningsforhold, årstiden. Der tages endvidere hensyn til den direkte reflekterede og diffuse solstråling.

I opgaveprogramkørslen regnes med regulerbar solafskærmning, lyse gardiner, der trækkes for, når solindfaldet er større end 300 W.

Fremspring

Alle tre vinduer har i tilfældet en afskærmningsfaktor på 1,0. Der er ingen lodrette fremspring for vindue 1 og 3, mens der for vindue 2 er 110 mm lodret fremspring på begge sider i 50 mm afstand fra glaskant.

Udhæng giver 760 mm vandret fremspring for alle vinduer.

Den lodrette afstand fra glaskant til udhængets vandrette fremspring (760 mm) er for vindue 1 og 3 = 140 mm, mens det for vindue 2 er 750 mm. Se fig. 4.2, 17.1 og 18.1.

Lysbelastning

Ved rektors skrivebord findes en bordlampe 60 W, hvorefter halvdelen regnes afgivet som varme, resten som stråling.

Foruden bordlampe findes rumbelysning, som aktiveres, når solindfaldet er mindre end 200 W.

Rumbelysningen har en styrke på 400 lux svarende til $20 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$, ialt 400 W.

Af denne mængde afgives 20% til luften, 50% til udsugning, medens resten afgives til overfladerne.

Ventilation

Der påregnes naturlig ventilation med et luftskifte på 0,5, hvilket svarer til $0,0085 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

I programmet Tempfo 4 tages ikke hensyn til naturlig ventilation, hvorfor ovennævnte luftskifte medregnes som mekanisk ventilation med ubehandlet udeluft.

Fugtbelastning

Fugtbelastningen hidrørende fra 1 person i 8 timer og 1 person i 2 timer sættes til $0,015 \text{ g} \cdot \text{s}^{-1}$ hidrørende fra en fugt-afgivelse på $44 \text{ g} \cdot \text{h}^{-1}$ pr. person ved den valgte aktivitet og påklædning. I dette eksempel er ikke indregnet "fugtlast" fra personer.

Opvarmning

Opvarmning af rektorkontoret sker med 1 stk. radiator med en nominel ydelse på 855 W. Driften og dermed referencetemperaturen sættes til 23 C i tidsrummet kl. 05.00-16.00 og 15 C i tidsrummet 16.00-05.00.

Andre belastninger

Der kan naturligvis forekomme andre belastninger, f.eks. fra elektriske maskiner, overhead m.v.

1.2. Den samlede varmekapacitet "S".

Beregning af varmekapacitet S beregnes fra:

$$S = \Sigma \rho \cdot c \cdot A \cdot e$$

hvor S = varmekapaciteten	$\text{kJ} \cdot \text{C}^{-1}$
ρ = massefylden	$\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$
c = varmefylden	$\text{kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \text{C}^{-1}$
A = arealet	m^2
e = tykkelsen	m

Varmekapacitet for hele rummet er udregnet i bilag 1 til $9804 \text{ kJ} \cdot \text{C}^{-1}$.

1.3. Varmeoverføring til varmeakkumulerende lag og bestemmelse af disses placering.

Beregning af varmeoverføringen til varmeakkumulerende lag bestemmes af:

$$B_a = \Sigma k'_a \cdot A = \Sigma \frac{A}{\frac{e}{\lambda}} = \Sigma \frac{1}{\frac{e_1}{\lambda_1} + \frac{e_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{e_n}{\lambda_n}} A$$

hvor B_a = varmeoverføringer fra overfladerne til varmeakkumulerende lag pr. grads temperaturforskel $W \cdot C^{-1}$

k'_a = transmissionstallet fra overfladen til det varmeakkumulerende lag (altså uden indvendig overgangsmodstand $W \cdot C^{-1} \cdot m^{-2}$).

A = arealet i m^2 .

e = materialets tykkelse i m.

λ = varmeledningstal $W \cdot m^{-1} \cdot C^{-1}$.

Varmeoverførslen for hele rummet (se bilag 2)

$$\underline{B_a = 0,428 \text{ kW} \cdot C^{-1}}$$

De varmeakkumulerende lags placering

Afhængig af temperaturfaldets retning vil væggene akkumulere eller afgive varme.

Ændres det varmeakkumulerende lags temperatur dt_a i løbet af tiden $d\tau$, bliver den akkumulerende varmemængde pr. tidsenhed

$$\Sigma c \cdot \rho \cdot A \cdot e \frac{dt_a}{d\tau} = S \frac{dt_a}{d\tau}$$

hvor c = varmekapaciteten $kJ \cdot kg^{-1} \cdot C^{-1}$

ρ = massefylden $kg \cdot m^{-3}$

A = arealet m^2

e = tykkelsen m

S = rummets varmekapacitet $kJ \cdot C^{-1}$

I rummets varmekapacitet medtages de lag, der ligger mellem rumoverflader og det varmeakkumulerende lags placering.

Dette lag placeres principielt i midten af bygningsdelene.

Anden placering kan komme på tale som vist i efterfølgende eksempel - et rektorkontor.

Brystning

I brystningen placeres det varmeakkumulerende lag 110 mm inde i muren.

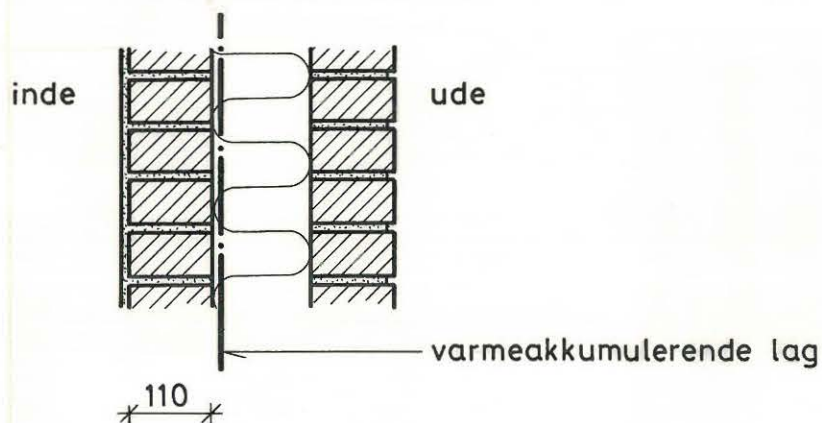


Fig. 8.1. Ydervæg.

$$\rho = 1600 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3} \text{ mangehulssten}$$

$$\lambda = 0,45 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$$

$$c = 0,88 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$$

$$e = 0,11 \text{ m}$$

$$A = 7,10 \text{ m}^2$$

Begrundelsen for at placere det varmeakkumulerende lag 110 mm inde i konstruktionen er, at laget bør placeres før isoleringsmateriale og ikke dybere end 150 mm inde i fast dele af vægge og svarende til ca. $k'a = 2 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{C}^{-1}$.

Skillevæg mod biologi- og sekretærrum

I skillevæggene placeres det varmeakkumulerende lag ved bagsiden af murværket.

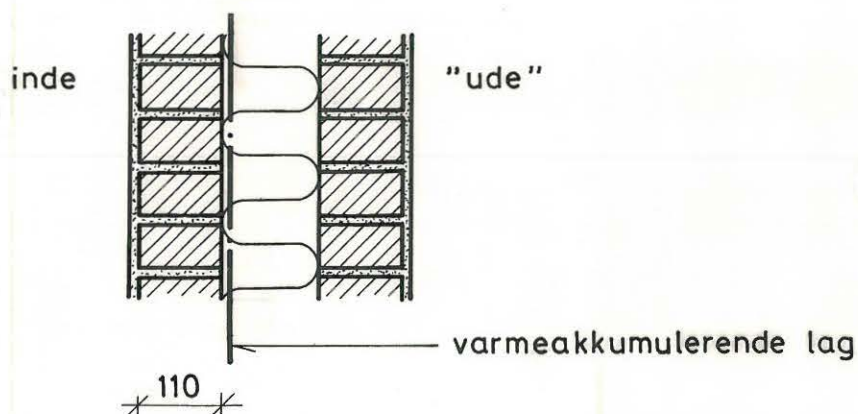


Fig. 8.2. Indervæg.

$$\rho = 1600 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3} \text{ mangehulssten}$$

$$\lambda = 0,48 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$$

$$c = 0,88 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$$

$$e = 0,11 \text{ m}$$

$$A = 37,6 \text{ m}^2$$

Begrundelsen for denne placering er, at der forudsættes "ude-tilstande" med $t_{\text{ude}} = 10 \text{ C}$. (ikke stationære temperaturtilstande).

Endevæg mod toilet

Det varmeakkumulerende lag placeres midt i konstruktionen.

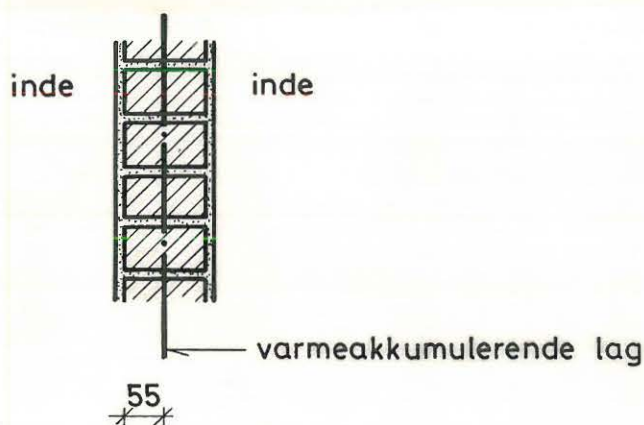


Fig. 9.1. Endevæg.

$$\rho = 1600 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$$

$$\lambda = 0,48 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$$

$$c = 0,88 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$$

$$e = 0,11 \text{ m}$$

$$A = 10,1 \text{ m}^2$$

Begrundelsen for denne placering er, at der til toilettet forudsættes stationære temperaturtilstande

Gulvkonstruktion

I gulvet placeres det varmeakkumulerende lag under såvel slidlag som tæppe = 60 mm.



Fig. 10.1. Gulv.

Konstanter for tæppe:

$$\rho = 250 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$$

$$\lambda = 0,09 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$$

$$c = 1,88 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$$

$$e = 0,06 \text{ m}$$

$$A = 19,7 \text{ m}^2$$

Konstanter for slidlag:

$$\rho = 2300 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$$

$$\lambda = 1,6 \text{ kW} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$$

$$c = 0,88 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$$

$$e = 0,06 \text{ m}$$

$$A = 19,7 \text{ m}^2$$

Det varmeakkumulerende lag består i det væsentlige af slidlag på 50 mm, som i situationen betragtes som konstruktionens "faste" del.

Loft

Det varmeakkumulerende lag placeres ved undersiden af loftet, idet underloftet og den opsatte forskalling i varmekapacitetsmæssig henseende har en begrænset værdi.

Alternativt kunne det varmeakkumulerende lag placeres over den opsatte forskalling og under isoleringen.

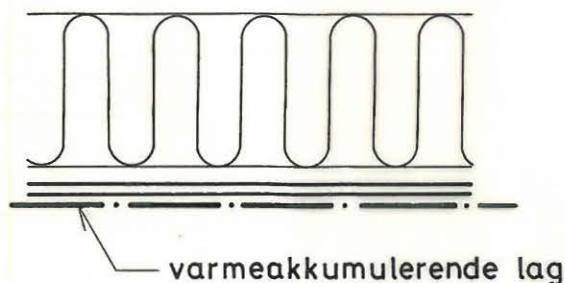


Fig. 11.1. Loft.

Konstruktion:

2x10 mm loftsisolering

20 mm forskalling

Rockfonplader.

Bygningens tidskonstanter

Tidskonstanten for de enkelte bygningsdele må ikke afvige fra tidskonstanten for hele rummet med mere end en faktor - 3.

Kilde /4/.

Tidskonstanten beregnes som forholdet mellem varmeakkumuleringen og varmeoverførslen til de akkumulerende lag.

$$\tau_o = \frac{S}{B_a}$$

hvor τ_o = tidskonstanten i timer h

S = varmekapaciteten $\text{kJ} \cdot \text{C}^{-1}$

B_a = varmeoverføringen $= \text{W} \cdot \text{C}^{-1}$

Det fremgår af bilag 4, at tidskonstanterne ikke varierer så meget, at korrektioner er nødvendige. (Loftets tidskonstant ikke medregnet).

1.4. Ventilationstab ved mekanisk/naturlig ventilation, B_ℓ

Der findes ingen mekanisk ventilation, derimod regnes med et naturligt luftskifte på $0,5 \cdot \text{volumenet pr. h}$, hvilket svarer til $31 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} \sim 0,0086 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

I programmet tages ikke hensyn til naturlig ventilation, hvorfor dette luftskifte medregnes som mekanisk ventilation med ubehandlet luft.

Et udtryk for den bortførte varmemængde er:

$$\Phi_{\ell} = G \cdot c \cdot \rho \cdot (t_i - t_u)$$

hvor $\Phi_{\ell} = W \cdot C^{-1}$ for $(t_i - t_u) = 1 \text{ C}$

G = ventilationsmængden $m^3 \cdot s^{-1}$

c_p = varmekapaciteten $W \cdot kg^{-1} \cdot C^{-1}$

ρ = massefylden $kg \cdot m^{-3}$

t_i og t_u = inde- henholdsvis udetemperatur C.

Den udsugede luftmængde er $0,0085 m^3 \cdot s^{-1}$

Varmekapaciteten $c_p = 1,006 kJ \cdot kg^{-1} \cdot C^{-1}$ og

Massefylden $\rho = 1,2 kg \cdot m^{-3}$

$$\Phi_{\ell} = 1,006 \cdot 1,2 \cdot 0,0085 \cdot 10^3 \approx \underline{10 W \cdot C^{-1}}$$

1.5. Varmeoverføringen til rumluften fra de indvendige overflader, B_o

Beregning af varmeoverførslen fra overfladen til indeluften sker ved konvektion

$$B_o(t_o - t_i) = \sum \alpha \cdot A(t_o - t_i)$$

hvor B_o = varmeoverføringen pr. grads temperaturforskel
($W \cdot C^{-1}$)

t_o = overfladetemperatur (gennemsnit) C

t_i = rumluftens temperatur C

α = det konvektive varmeovergangstal, der kan sættes til $3,3 W \cdot m^{-2}$ for lodrette flader og $2,3 W \cdot m^{-2}$ for vandrette flader. Kilde /4/.

Beregning af varmeoverførslen for hele rummet er:

$$\underline{0,273 kW \cdot C^{-1}} \text{ (se bilag 3)}$$

1.6. Varmeoverføringen til det fri og de omgivende rum.

Varmeoverføringen pr. grads temperaturforskel mellem overfladerne til det fri

$$B_u = k \cdot A \quad (W \cdot C^{-1})$$

hvor k beregnes som det sædvanlige transmissionstal. ($W \cdot m^{-2} \cdot C^{-1}$)

B_u for hele rummet = 14 $W \cdot C^{-1}$ (se bilag 5).

Varmeoverføringen pr. C fra indervæggens indvendige overflade til omkringliggende rum

$$B_R = k \cdot A \quad (W \cdot C^{-1})$$

hvor B_R for hele rummet = 6 $W \cdot C^{-1}$ (se bilag 6)

Beregningskonstanter

Rummet beregningskonstanter er således:

Varmekapacitet:

$$S = 9804 \text{ kJ} \cdot C^{-1}$$

Varmeoverføring til akkumulerende lag:

$$B_a = 428 \text{ W} \cdot C^{-1}$$

Varmeoverføring til ventilationsluft:

$$B_\ell = 10 \text{ W} \cdot C^{-1}$$

Varmeoverføring til rumluft:

$$B_o = 273 \text{ W} \cdot C^{-1}$$

Varmetab gennem vægge til naborum:

$$B_R = 6 \text{ W} \cdot C^{-1}$$

Varmetab gennem vægge til det fri:

$$B_u = 14 \text{ W} \cdot C^{-1}$$

Ses der bort fra varmetabet til gulvet, bliver rummets tidskonstant:

$$\tau_o = \frac{S}{B_\ell + B_u} = \frac{9804 \cdot 10^3}{(10+14) \cdot 3600} = 113 \text{ timer}$$

Denne tidskonstant siger, at der ca. 5 døgn før døgnmiddeltemperaturen bliver 63% af den endelige, og der vil gå yderligere et par døgn, før der opstår døgnstationære tilstande.

1.7. Vinduesorientering, placering og forhold til bestemmelse af solindfald.

Der henvises til "Bygningers varmebalance" /5/ samt side 4 om konstruktion af vindue.

På tekstarket kan der angives et ubegrænset antal tekstlinier
 å 68 tegn og mindst 2.

Tekstlinierne indeholder oplysninger af generel karakter,
 sagsbehandling m.v. Der sluttet med STOP, og enhedssystemet
 angives i 3. lodrette kolonne med tallet 1 for SI enheder og
 ved tallet 2 for de tekniske enheder.

Kodeark nr. 2 (Frostvarmevlade, blandesplæld og kðleflade)

I første felt = 3 lodrette kolonner, angives delelementets
 art. F.eks. i 3. kolonne lodret tallet 2 = blandesplæld
 jvf. figur 16.1

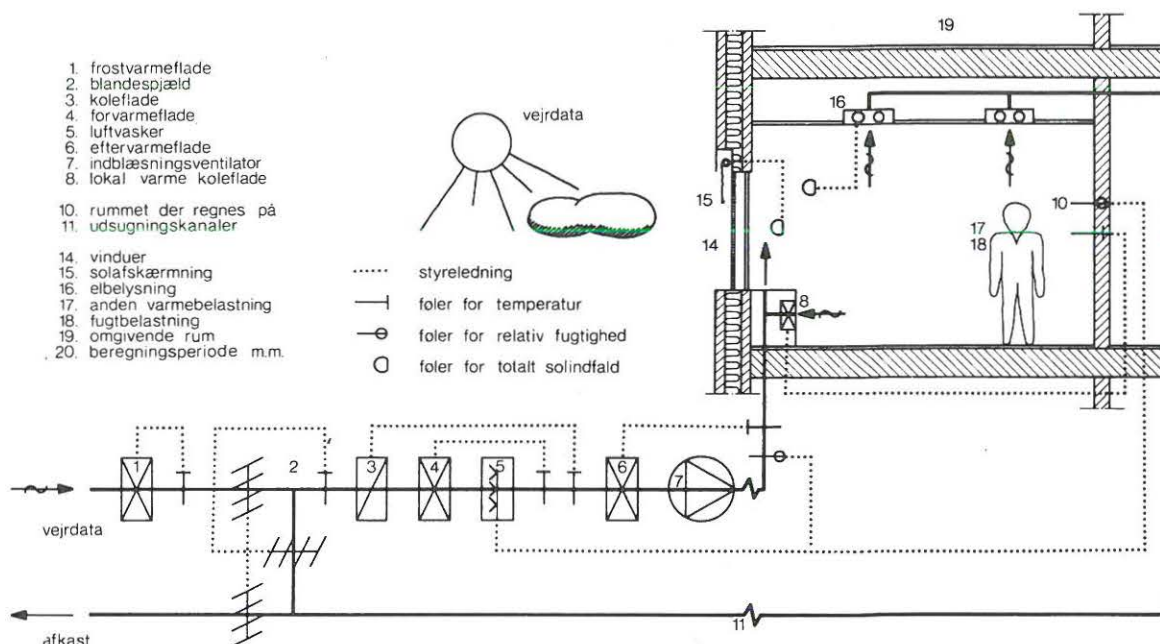


Fig. 16.1. Principdiagram for Tempfo 4 visende delelementerne og deres reguleringsudstyr.

I andet felt angives styringsnr., og der kan angives op til 4 forskellige styringer.

Tidsbetegnelsen er angivet i de følgende felter som:

"fra uge til uge"

"fra kl. til kl." og ved

"ej ugedag" og er inklusive

Sættes nogle felter blanke, er tidsangivelse fuld og opfyldt i programmet.

FROSTVARMEFLADE											
	STY- RING NR.	FRA UGE (1)	TIL UGE (52)	FRA KL. (1)	TIL KL. (24)	EJ UGEDAG MTOTFLS	REFE- RENCE- TEMPE- RATUR				
1	1	1	7	10	13	16	19			26	27
1	1	2									
1	1	3									
1	1	4									

Friskluften opvarmes i frostvarmefladen til referencetemperaturen.

BLANDESPJÆLD											
	STY- RING NR.	FRA UGE (1)	TIL UGE (52)	FRA KL. (1)	TIL KL. (24)	EJ UGEDAG MTOTFLS	REFE- RENCE- TEMPE- RATUR	MAKSIMAL ANDEL RECIRKU- LERET	MINIMAL ANDEL RECIRKU- LERET		
1	2	1	7	10	13	16	19			26	27
2	2	2									
2	2	3									
2	2	4									

Friskluft og recirkuleret luft blandes, således at blandingstemperaturen bliver nærmest muligt den angivne reference. Recirkulationsandelen af den samlede luftmængde angives ved en decimalbrøk.

KØLEFLADE											
	STY- RING NR.	FRA UGE (1)	TIL UGE (52)	FRA KL. (1)	TIL KL. (24)	EJ UGEDAG MTOTFLS	REFE- RENCE- TEMPE- RATUR	MINIMAL YDELSE	KØLE- FLADE TEMPE- RATUR		
3	3	1	7	10	13	16	19			26	27
3	3	2									
3	3	3									
3	3	4									

Med kølefladen afkøles ventilationsluften, således at temperaturen efter luftvaskeren bliver nærmest muligt den angivne reference. Udover referencetemperaturen skal den minimale ydeevne og kølefladens overfladetemperatur angives. Bemærk, at ydelsen regnes med fortegn og skal være negativ..

Kodeark nr. 3

Omhandler 4. Forvarmeblade, 5. Luftvasker og 6. Eftervarmeblade.

FORVARMEFLADE												
	STY- RING NR.	FRA UGE (1)	TIL UGE (52)	FRA KL. (1)	TIL KL. (24)	EJ UGEDAG MTOTFLS	REFE- RENCE- TEMPE- RATUR	MAKSIMAL YDELSE	MINIMAL YDELSE			
1	4	1	7	10	13	16	19	26	27	33	39	
1	4	2										
1	4	3										
1	4	4										

Med forvarmefladen opvarmes ventilationsluften, således at dens temperatur efter luftvaskeren bliver nærmest muligt den angivne reference, der skal være lavere end kølefladens samtidige referencetemperatur. Udover referencetemperaturen skal angives den maksimale og minimale ydelse, der begge skal være positive eller nul.

LUFTVASKER												
	STY- RING NR.	FRA UGE (1)	TIL UGE (52)	FRA KL. (1)	TIL KL. (24)	EJ UGEDAG MTOTFLS	STOP RF I RUM	STOP RF INDBLÆS- NING	BEFUGT- NINGS- GRAD			
1	5	1	7	10	13	16	19	26	27	33	39	
1	5	2										
1	5	3										
1	5	4										

Med luftvaskeren befugtes luften, idet tilstandsændringen sker med konstant entalpi og den angivne befugtningsgrad. Luftvaskeren antages at køre med reducerbar befugtningsgrad, således at både den maksimale relative fugtighed i rummet og i ventilationsluften efter ventilatoren søges holdt på eller under de angivne grænser. Afvigelser kan dog forekomme, idet luftvaskeren ikke kan forudse de følgende ændringer i lufttemperatur i rummet eller i lufttemperatur efter ventilatoren.

EFTERVARMEFLADE												
	STY- RING NR.	FRA UGE (1)	TIL UGE (52)	FRA KL. (1)	TIL KL. (24)	EJ UGEDAG MTOTFLS	REFE- RENCE- TEMPE- RATUR	MAKSIMAL YDELSE	MINIMAL YDELSE			
1	6	1	7	10	13	16	19	26	27	33	39	
1	6	2										
1	6	3										
1	6	4										

Med eftervarmefladen opvarmes ventilationsluften til den efter ventilatoren ønskede referencetemperatur. Udover referencetemperaturen skal angives den maksimale og minimale ydelse, begge positive eller nul. I den minimale ydelse kan eventuelt inkluderes den med ventilatoren tilførte effekt og eventuel varmeoverføring ved indblæsningskanalerne.

Kodeark nr. 4

Omhandler 7. Indblæsningsventilator, 8. Lokal varme/køleflade og 10. Rummets beregningskonstanter.

INDBLÆSNINGSVENTILATOR												
STY- RING NR.	FRA UGE (1)	TIL UGE (52)	FRA KL. (1)	TIL KL. (24)	EJ UGEDAG MTOTFLS	VOLU- MEN- STRØM	TEMPE- RATUR- STIG- NING					
17	1	7	10	13	16	19		26	27		31	
17	2											
17	3											
17	4											

Den angivne volumenstrøm skal være større end 0,001 m³/s. Yderligere kan angives en temperaturstigning svarende til den tilførte ventilatoreffekt, og i så fald skal dette bidrag ikke inkluderes i eftervarme-fladens minimale ydelse.

LOKAL VARME / KØLEFLADE												
STY- RING NR.	FRA UGE (1)	TIL UGE (52)	FRA KL. (1)	TIL KL. (24)	EJ UGEDAG MTOTFLS	REFE- RENCE- TEMPE- RATUR	REF-TEMP OVER- FLADE- ANDEL	NOMINEL MAKSIMAL YDELSE	PLUS PR °C	NOMINEL MINIMAL YDELSE	PLUS PR °C	YDELSE OVER- FLADE- ANDEL
18	1	7	10	13	16	19		26	27		31	
18	2											
18	3											
18	4											

Med den lokale varme- og køleflade opvarmes og/eller køles rummet, idet den angivne referencetemperatur søges opretholdt. Referencetemperaturen regnes sammensat af indeluft- og overfladetemperatur i det angivne forhold.

Varme/kølefladens nominelle maksimale og minimale ydelse specificeres ved indelufttemperatur = overfladetemperatur = referencetemperatur.

Yderligere angives, hvorledes den afgivne varme fordeles til overflader og indeluft, og hvor meget hver af de nominelle ydelser ændres, begge negative eller nul, når rumtemperaturen stiger 1 C. Ændres rummets overflade- og indelufttemperatur ikke lige meget, så vægtes de i samme forhold som ydelsen. For den lokale varme/køleflade regnes afkølingen at ske uden kondens.

RUMMET DER REGNES PÅ						
		S	BA	BO	BU	BR
110						

Ventilationsluftmængden er specificeret under ventilatoren, og der skal således ikke angives "Styrings nr.", men kun,

S rummets varmekapacitet (kJ·C⁻¹)

BA varmeoverføring pr. C fra overfladerne til det varmeakkumulerende lag (W·C⁻¹)

BO varmeoverføring pr. C fra overfladerne til indeluften (W·C⁻¹)

BU transmissionstab pr. C fra overfladerne til det fri (W·C⁻¹)

BR transmissionstab pr. C fra overfladerne til omgivende rum (W·C⁻¹)

Kodeark nr. 5

11. Udsugningskanaler, 14. Vinduer og 15. Regulerbar solafskærmning.

UDSUGNINGSKANALER											
STY- RING NR.	FRA UGE (1)	TIL UGE (52)	FRA KL. (1)	TIL KL. (24)	EJ UGEDAG MTOTFLS	TEMPE- RATUR- STIG- NING					
1,1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1,1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1,1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1,1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Såfremt den udsugede lufts temperatur ændres, f.eks. som følge af udsugningsventilatorens effektangivelse eller varmeoverføring gennem kanalerne, kan dette angives.

VINDUER													
TY- PE	AN- TAL (1)					ORIENTE- RING (SYD °)	HÆLD- NING (LODRET °)	GLAS- HØJDE	AFSTAND VANDRET FREM- SPRING	VANDRET FREM- SPRING	GLAS- BREDDE	AFSTAND LODRET FREM- SPRING	AF- SKÆRM- NINGS- FAKTOR
1,4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1,4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1,4	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1,4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

For vinduerne skal angives antal, glasmålene samt målene for eventuelle fremspring. Anvendes vinduer med to lag almindeligt glas, er afskærmningsfaktoren 1.0.

Er der flere forskellige vindues-typer, skal disse nummereres.

Programmet beregner solindfaldet under forudsætning af klar og skyfri himmel, 56° nordlig bredde og refleksionsforhold for jordoverfladen 0.25. Ved beregningen af de tidsmæssige temperaturforløb korrigeres solindfaldene til de virkelige på grundlag af referenceårets data for solintensiteten og den diffuse solbestråling på vandret.

Afskærmningsfaktor kilde /4/.

REGULERBAR SOLAFSKÆRMNING, OMFATTER VINDUE NR 1, 2 OG 3 MEN EJ 4											
	STY- RING NR.	FRA UGE (1)	TIL UGE (52)	FRA KL. (1)	TIL KL. (24)	EJ UGEDAG MTOTFLS	HVIS SOL- INDFALD STØRRE END	DA AFSKÆRMNINGSFAKTOR DIREKTE HIMMEL- STR.	DIFFUS HIMMEL- STR.	DIFFUS JORDSTR.	TIL INDE- LUFT DEL
1	1,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1,5	2									
	1,5	3									
	1,5	4									

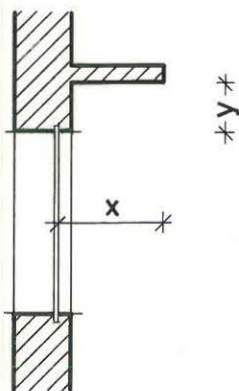
Den regulerbare solafskærmning regnes at være fælles for vinduerne med nr. 1, 2 og 3, men ikke nr. 4. Solafskærmningen er i brug, når det samlede solindfald for alle fire vinduer uden afskærmningen

er større end den angivne grænse. Afskærmningsfaktoren specificeres individuelt for den direkte himmelstråling, den diffuse himmelstråling og den diffuse jordreflekterede stråling.

14. Vinduer

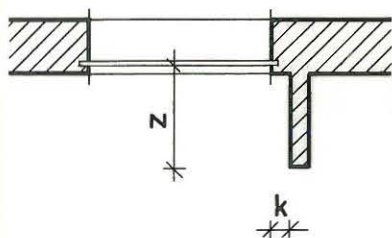
Det bedes oplyst, hvilken azimuthvinkel vinduet har i forhold til syd (0°) defineret som vinklen mellem den lodrette normalplan for vægge og den lodrette plan gennem syd-nordretningen regnet med fortegn (positiv mod vest).

Med henvisning til figur 21.1 er vandret fremspring = x og afstand vandret fremspring = y .



Figur 21.1. Lodret snit i vindue.

Med henvisning til figur 21.2 er lodret fremspring = z og afstand til lodret fremspring = k .



Figur 21.2. Vandret snit i vindue.

Kodeark nr. 6

16. El-belysning, 17. Anden varmebelastning og 18. Fugtbelastning.

ELBELYSNING, LYSVARMEX FORDELES LIGELIGT TIL INDELUFTE OG OVERFLADER											
STY- RING NR.	FRA UGE (1)	TIL UGE (52)	FRA KL. (1)	TIL KL. (24)	EJ UGEDAG MTOTFLS	LYS- VARMEX	HVIS SOL- INDFALD MINDRE END	DA PLUS- LYS- VARME	TIL INDELUFTE DEL	TIL UDSUG- NING DEL	
1,6	1	10	13	16	19	26 27	33	39	45	51	
1,6	2										
1,6	3										
1,6	4										

Belysningsvarmen omfatter to dele. Dels en fast del, "lysvarmex", der regnes i brug hele det angivne tidsrum, og som fordeles ligeligt til indeluft og overflader. Dels

en "pluslysvarme", der regnes i brug, når solindfaldet efter solafskærmning er mindre end grænseværdien. Pluslysvarmen regnes fordelt til indeluft, overflader og udsugningsluft angivet i forhold.

ANDEN VARMEBELASTNING								
STY- RING NR.	FRA UGE (1)	TIL UGE (52)	FRA KL. (1)	TIL KL. (24)	EJ UGEDAG MTOTFLS	VARME- BELAST- NING	TIL INDELUFTE DEL	
1,7	1	10	13	16	19	26 27	33	
1,7	2							
1,7	3							
1,7	4							

For varmebelastninger i rummet fra personer og maskiner angives i størrelse og den relative andel, der afgives til indeluften. Kun fri varme skal medtages.

FUGTBELASTNING I RUMMET							
STY- RING NR.	FRA UGE (1)	TIL UGE (52)	FRA KL. (1)	TIL KL. (24)	EJ UGEDAG MTOTFLS	FUGT- BELAST- NING	
1,8	1	10	13	16	19	26 27	
1,8	2						
1,8	3						
1,8	4						

For fugtbelastningen i rummet angives blot størrelsen, idet vandet regnes afgivet i dampform. Bemærk at beregningen af indeluftens fugtindhold er overslagsmæssig og ikke medtager fugtakkumulering og diffusion.

Kodeark nr. 7

19. Omgivende rum og 20. Beregningsperiode.

OMGIVENDE RUM							
STY- RING NR.	FRA UGE (1)	TIL UGE (52)	FRA KL. (1)	TIL KL. (24)	EJ UGEDAG MTOTFLS	TEMPE- RATUR	
1,9	1	10	13	16	19	26 27	
1,9	2						
1,9	3						
1,9	4						

De omgivende rums overfladetemperatur angives, med mindre der ikke afgives varme til omgivende rum, d.v.s. BR lig nul i delement 10.

BEREGNINGSPERIODE												
		FRA UGE (1)	TIL UGE (52)	FRA KL. (1)	TIL KL. (24)	SÆRUDSKRIFT EJ UGEDAG MTOTFLS						START- TEMPE- RATUR
1	20	7	10	13	16	19						26

Beregningsperioden angives ved fra uge til uge, og der startes altid ugedag 1, d.v.s. mandag, kl. 1. Beregningsresultaterne udskrives for 13 ugers perioder og for hele beregningsperioden under ét. Yderligere udskrives en særstatistik af beregningsresultaterne for et tidsrum af dagen og visse ugedage, som angivet ved "fra kl. til kl." og "ej ugedag".

SBI-PROGRAM TEMPFO4 : BEREGNING AF INDETEMPERATURER OG ENERGIFORBRUG															KODEARK : 4			
BEREGNINGSFORUDSÆTNINGER															TP SIGNATUR		28.06.83 DATO	
REKTORKONTOR															SIDE 2		AF 5	

INDBLÆSNINGSVENTILATOR														
STY- RING NR.	FRA UGE (1)	TIL UGE (52)	FRA KL. (1)	TIL KL. (24)	EJ UGEDAG MTOTFLS	VOLU- MEN- STRØM	TEMPE- RATUR- STIG- NING							
17	1	1	52	1	24	0,085	0							
17	2													
17	3													
17	4													

Der regnes med naturlig ventilation svarende til et luftskifte på $n = 0,5 \text{ h}^{-1}$.

LOKAL VARME / KØLEFLADE														
STY- RING NR.	FRA UGE (1)	TIL UGE (52)	FRA KL. (1)	TIL KL. (24)	EJ UGEDAG MTOTFLS	REFE- RENCE- TEMPE- RATUR	REF-TEMP- OVER- FLADE- ANDEL	NOMINEL MAKSIMAL YDELSE	PLUS PR °C	NOMINEL MINIMAL YDELSE	PLUS PR °C	YDELSE OVER- FLADE- ANDEL		
8	1	14	39	7	17	6,7	2,3	0,5	0,855	0,20	0	0		
8	2	40	13	1	24		2,3	0,5	0,855	0,20	0	0		
8	3													
8	4													

Radiatore dækker byningens varmetab. $t_i/t_u = 20/-12 \text{ C}.$

RUMMET DER REGNES PÅ														
						S	BA	BO	BU	BR				
						9,804	0,428	0,273	0,014	0,006				

Beregningskonstanter se side 13.

SBI - PROGRAM TPEMFO4 : BEREGNING AF INDETEMPERATURER OG ENERGIFORBRUG										KODEARK : 5	
BEREGNINGSFORUDSÆTNINGER										TP SIGNATUR	28.06.83 DATO
REKTORKONTOR										IDE 3	AF 5
UDSUGNINGSKANALER											
STY- RING NR.	FRA UGE (1)	TIL UGE (52)	FRA KL. (1)	TIL KL. (24)	EJ UGEDAG MTOTFLS	TEMPE- RATUR- STIG- NING					
1	1	4	1	7	1	5	2	1	1	1	0
1	1	2									
1	1	3									
1	1	4									

TY- PE	AN- TAL (1)	ORIENTE- RING (SYD °°)	HÆLD- NING (LODRET °°)	GLAS- HØJDE	AFSTAND VANDRET FREM- SPRING	VANDRET FREM- SPRING	GLAS- BREDE	AFSTAND LODRET FREM- SPRING	LODRET FREM- SPRING	AF- SKÆRM- NINGS- FAKTOR
1	4	1	1	4	5	1	4	7	6	1
1	4	2	1	4	5	1	4	7	6	1
1	4	3	1	4	5	1	4	7	6	1
1	4	4								

REGULERBAR SOLAFSKÆRMNING, OMFATTER VINDUE NR 1, 2 OG 3 MEN EJ 4

STY- RING NR.	FRA UGE (1)	TIL UGE (52)	FRA KL. (1)	TIL KL. (24)	EJ UGEDAG MTOTFLS	HVIS SOL- INFALD STØRRE END	DA AFSKÆRMNINGSFAKTOR DIREKTE HIMMEL- STR.	DIFFUSS HIMMEL- STR.	DIFFUSS JORDSTR.	TIL INDE- LUFT DEL
1	5	1	2	8	3	9	1	0	3	0
1	5	2	4	0	2	7	1	0	3	0
1	5	3								
1	5	4								

Vinduerne er forsynet med indvendige gardiner med afskærmningsfaktor = 0,7 for både direkte himmelstråling og diffus himmel-

SBI - PROGRAM TEMPFO4 : BEREGNING AF INDETEMPERATURER OG ENERGIFORBRUG						KODEARK : 6	
BEREGNINGSFORUDSÆTNINGER						TP SIGNATUR	
REKTORKONTOR						28.06.83 DATO	
						SIDE 4 AF 5	

ELBELYSNING, LYSVARMEX FORDELES LIGELIGT TIL INDELUFT OG OVERFLADER											
STY- RING NR.	FRA UGE (1)	TIL UGE (52)	FRA KL. (1)	TIL KL. (24)	EJ UGEDAG MTOTFLS	LYS- VARMEX	HVIS SOL- INDFALD MINDRE END	DA PLUS- LYS- VARME	TIL INDELUFT DEL	TIL UDSUG- NING DEL	
1,6	1	10	52	8	1,6	6,7	0,060	0,200	0,400	0,2	0,5
1,6	2										
1,6	3										
1,6	4										

Almenbelysningen
omfatter 400 W,
heraf afgives:
20% til indeluft
50% til udsugning
30% til overflader.

ANDEN VARMEBELASTNING

STY- RING NR.	FRA UGE (1)	TIL UGE (52)	FRA KL. (1)	TIL KL. (24)	EJ UGEDAG MTOTFLS	VARME- BELAST- NING	TIL INDELUFT DEL
1,7	1	10	52	8	1,6	6,7	0,089
1,7	2						
1,7	3						
1,7	4						

0,089 W er aktiviteten fra 1,25
person i timen.
 $1,25(36+35) = 89 \text{ W}$ (= fri varme)

FUGTBELASTNING I RUMMET

STY- RING NR.	FRA UGE (1)	TIL UGE (52)	FRA KL. (1)	TIL KL. (24)	EJ UGEDAG MTOTFLS	FUGT- BELAST- NING
1,8	1	10	52	8	1,6	6,7
1,8	2					
1,8	3					
1,8	4					

SBI - PROGRAM TEMPFO4 : BEREGNING AF INDETEMPERATURER OG ENERGIFORBRUG						KODEARK : 7	
BEREGNINGSFORUDSÆTNINGER						TP SIGNATUR	
REKTORKONTOR						28.06.83 DATO	
						SIDE 5 AF 5	

OMGIVENDE RUM

STY- RING NR.	FRA UGE (1)	TIL UGE (52)	FRA KL. (1)	TIL KL. (24)	EJ UGEDAG MTOTFLS	TEMPE- RATUR
1,9	1	10	52	8	1,6	1,5
1,9	2					2,0
1,9	3					1,5
1,9	4					

Opmærksomheden henledes på, at pe-
rioden, her uge 1-52 også tidsmæs-
sig skal dækkes i rækkerne 13-18.

BEREGNINGSPERIODE

FRA UGE (1)	TIL UGE (52)	SÆRUDSKRIFT FRA KL. (1)	TIL KL. (24)	EJ UGEDAG MTOTFLS	START- TEMPE- RATUR
2,0	1	10	52	8	1,6
					2,0

3.0. Afvikling af job

Programmet TEMPFO 4 er i oversat form indlagt på AUD's anlæg som permanent fil under navnet TEMPFO. Beregninger med programmet kan afvikles i både dialog- og gruppekørsel, men på grund af datasættets og resultatudskriftens omfang anbefales gruppekørselsformen.

I det følgende beskrives jobafviklingen via terminal, men det er naturligvis også muligt at benytte hulkort.

Jobafviklingen kan passende opdeles i følgende faser:

- 3.1. Terminalen tilkobles, og styreordre + datasæt indtastes i en jobfil.
- 3.2. Jobfilen gøres permanent.
- 3.3. Jobfilen sendes til kørsel.
- 3.4. Resultatudskriften vurderes, og hvis der er formelle fejl eller ønskes ændringer, rettes jobfilen, hvorefter 3.2 og 3.4 gentages.

Nedenfor vises forløbet af de 4 faser, idet der benyttes datasættet fra eksemplet beskrevet i kapitel 1 og 2.

I kommentarerne er der forudsat et vist kendskab til terminalbetjening (AUD-publikation 19) NOS/TELEX, startvejled) og til anvendelsen af EDITOR (AUD-publikation 18, brugervejledning).

3.1. Terminalen tilkobles, og styreordre + datasæt indtastes i en jobfil

```
83/08/02. 14.52.45.
A U D  NOS 1.3-485-G8
USER NUMBER: 16VVS,S05
TERMINAL:      60, TTYREC
RECOVER/ CHARGE: CHARGE,IN6,DIV
CHARGE,IN6,DIV.
/EDITOR
? ADD
ENTER TEXT MODE.
```

```
/JOB
/NOSEQ
TEMPJOB(S300D)
USER(16VVS,S05)
CHARGE(IN6,DIV)
BIGTXT.GR37 EKS. A
TEMPFO.
/EOR
```

Terminalen tilkobles på sædvanlig vis under eget brugernavn.

Ved hjælp af EDITOR og TEXT MODUS oprettes en fil, hvori styreordrene indtastes. Ved brug af gruppebrugernavn er det praktisk at benytte BIGTXT til identifikation af jobfilen.

Efter styreordene indtastes datasættet:

```

REKTORKONTOR I RINGKQBING SYDQSTVENDT RUM -45 GRD H*B*D 3,1*3,3*6,1
I 8 TIMER OG EN PERSON I TO TIMER.
VINDUER 3 STK KARMAAL H*B 1) 0,5*0,7 OG 2) 1,1*1,1 OG 3) 0,5*1,94
MED FREMSPRINGENDE SQJLER
INDVENDIG SOLAFSKARMNING MED FAKTOR 0,7, I UGERNE 28-39 SAMT I OG UDEN
FOR KONTORTID
VENTILATION=NATURLIGVENTILATION MED ET BEREGNET LUFTSKIFTE (ANSLAAET)
0,5=0,0085 M3/S=31 M3/H.
ELBELYSNINGEN I KONTORTID ER 60 WATT PLUS 400 WATT NAAR SOLINDFALDET
ER MINFRE END 200 WATT.
DEN LOKALE VARMEFLADE (KOLEFLADE)=RADIATOR=YDEEVNE=BEHOV=0,855 KW.
REFERENCETEMPERATUREN SATTES TIL 23 C I TIDSRUMMET FRA KL 8-16 OG 15 C
FRA KL 18-7.
123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 123456789 12345
STOP
1
7 1 1 52 1 24 0,0085 0
8 1 14 39 7 17 67 23 0,5 0,855-0,020 0 0 0
8 2 40 13 1 24 23 0,5 0,855-0,020 0 0 0
10 9804 0,428 0,273 0,014 0,006
11 1 1 52 1 24 0
14 1 1 -45 0 0,5 0,14 0,76 0,7 0 0 1
14 2 1 -45 0 1,1 0,75 0,76 1,1 0,04 0,11 1
14 3 1 -45 0 0,5 0,14 0,76 1,5 0 0 1
15 1 28 39 1 24 0,300 0,70 0,70 0,70 0,43
15 2 40 27 1 24 0,300 0,70 0,70 0,70 0,43
16 1 1 52 8 16 67 0,060 0,200 0,400 0,2 0,5
17 1 1 52 8 16 67 0,089 0,5
19 1 1 52 18 6 15
19 2 1 52 7 17 67 20
19 3 1 52 7 17 12345 15
20 1 52 8 16 20

```

EXIT TEXT MODE
? K, JOB37A.Q
EDITOR.

Når hele jobfilen (JOB37A) er færdig, forlades først TEXT MODUS og derefter EDITOR.

Hvis der begås fejl under indtastningen, kan disse rettes, inden EDITOR forlades, men ofte vil det være praktisk at tage en kopi af jobfilen (se fase 2) og kontrollere denne grundigt, således at alle rettelser kan udføres på én gang.

3.2. Jobfilen gøres permanent

Jobfilen, der er kaldt JOB37A, gemmes som permanent fil ved hjælp af SAVE- eller REPLACE-ordren:

/SAVE, JOB37A

*) Denne talrække er kun indsat for at markere kolonnennumre og dermed lette indplaceringen af talværdierne nedenunder i den rigtige position.

Ønskes herefter kopi til kontrol af jobfilen, fås denne på linieskriveren med ordren:

```
/COPYPR,JOB37A/EI=SV57
```

3.3. Jobfilen sendes til kørsel

Jobfilen sendes til udførelse med:

```
/SUBMIT,JOB37A,EI=SV57      *)
```

Resultatet vil herefter blive udskrevet på linieskriveren på Sohngårdsholmsvej (rum D111).

3.4. Resultatudskriften vurderes, og hvis der er formelle fejl eller ønskes ændringer, rettes jobfilen, hvorefter 3.2 og 3.4 gentages

Hvis der er formelle fejl i styreordre eller datasæt, vil dette fremgå af udskriften.

En vurdering af de fundne resultater kan imidlertid også afsløre misforståelser i forbindelse med opstillingen af datasættet på grundlag af den fysiske model.

Alle fejl eller ændringer rettes ved hjælp af EDITOR, hvorefter 3.2 og 3.4 gentages.

Under vurderingen af de fundne resultater kan der evt. opstå ønsker om supplerende undersøgelser svarende til, at enkelte parametre i datasættet varieres.

Den oprindelige jobfil bør da bevares uændret, og på basis af denne oprettes, ved hjælp af EDITOR, en ny med de ønskede ændringer. Den nye jobfil gøres permanent under et nyt navn. Husk også at ændre teksten i linien med BIGTXT.

*) Det lidt øvede bruger bør i stedet anvende følgende fremgangsmåde for at spare på papirforbruget:

Jobfilen afsendes med

```
/SUBMIT,JOB37A,E
```

og efter en passende ventetid hentes det udførte job ved brug af LISTQ- og FETCHQ-ordrene, hvorefter jobbet kørselslog (DAYFILE) studeres, inden en evt. udskrift sendes til linieskriveren med PRINTQ-ordren.

4.0. Litteraturliste

- | | |
|---------------------------|--------------------------------|
| [1] Indeklima | M. Steen-Thøde og Sten Thomsen |
| [2] Tempfo 4 | Bo Andersen m.fl. |
| SBI-rapport nr. 93 | |
| [3] Referenceåret | Bo Andersen/Stig Eidorff |
| SBI-rapport nr. 89 | |
| [4] Bygningers Varme- | M. Steen-Thøde |
| balance | |
| [5] Udeklima, fugtig luft | E.J. Funch |

Bilag 1. Beregning af den samlede varmekapacitet

$$S = \sum \rho \cdot c \cdot A \cdot e$$

hvor	$S =$ varmekapacitet	$\text{kJ} \cdot \text{C}^{-1}$
	$\rho =$ massefylden	$\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$
	$c =$ varmekylden	$\text{kg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$
	$A =$ arealet	m^2
	$e =$ tykkelsen	m

Varmefylden c $\text{kJ/kg} \cdot \text{C}$ findes af tabel 26.1, kilde /1/.

Sten 0,88 $\text{kJ/kg} \cdot \text{C}$

Træ 1,80 -

Tæppe 1,88 -

Udvendig mur

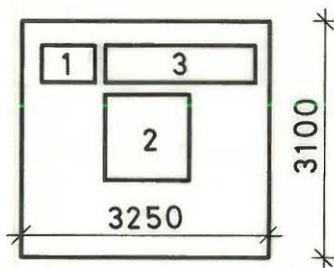


Fig. 27.1. Endevæg set indefra.

Murværksareal:

$$\begin{aligned}
 &3,1 \cdot 3,25 - 2,53 &= 7,55 \text{ m}^2 \\
 &7,10 \text{ m}^2 \text{ tegn: } 0,88 \cdot 1600 \cdot 7,10 \cdot 0,11 &= 1099 \text{ kJ} \cdot \text{C}^{-1} \\
 &0,45 \text{ m}^2 \text{ træ: } 1,80 \cdot 900 \cdot 0,45 \cdot 0,016 &= \frac{12 \text{ kJ} \cdot \text{C}^{-1}}{1111 \text{ kJ} \cdot \text{C}^{-1}}
 \end{aligned}$$

Bilag 2. Varmeoverførslen til varmeakkumulerende lag

$$B_a = k'_a \cdot A = \frac{1}{\frac{e_1}{\lambda_1} + \frac{e_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{e_n}{\lambda_n}} \cdot A$$

hvor B_a = varmeoverføringen fra overfladerne til varmeakkumulerende lag pr. grads temperaturforskul W/C.

k'_a = transmissionstallet fra overfladerne til det varmeakkumulerende lag (minus overgangsmoðstand) W/C·m².

A = arealet m².

e = materialets tykkelse i m.

λ = varmeledningstal W/m·C

Varmeledningstal: /3/ (DIF's regler. DS418)

Tegl 0,48 W·m⁻¹·C⁻¹

Træ 0,12 W·m⁻¹·C⁻¹

Tæppe 0,09 W·m⁻¹·C⁻¹

Beton 1,60 W·m⁻¹·C⁻¹

Ydervæg 7,55 m²

$$B_a = \frac{7,1}{\frac{0,11}{0,48}} + \frac{0,45}{\frac{0,016}{0,12}} = 30,9 + 3,38 = 34 \text{ W/C}$$

Skillevægge (langsgående)

$$B_a = \frac{37,6}{\frac{0,11}{0,48}} = 164 \text{ W/C}$$

Skillevæg (endevæg)

$$B_a = \frac{10,1}{\frac{0,055}{0,48}} = 88 \text{ W/C}$$

Gulv

$$B_a = \frac{19,7}{\frac{0,01}{0,09} + \frac{0,05}{1,6}} = 138 \text{ W/C}$$

Loft

$$B_a = \frac{0,01}{0,042} + \frac{0,20}{0,039} = 4 \text{ W/C}$$

Varmeoverførslen fra hele rummet: Ialt 428 W/C

$$B_a = 0,428 \text{ kW} \cdot \text{C}^{-1}$$

=====

Bilag 3. Varmeoverførsel til rumluften

$$B_O = \alpha \cdot A$$

hvor B_O = varmeoverførsel $W \cdot C^{-1}$

α = konvektive varmeovergangstal

A = arealet.

Brystning: $7,5 \text{ m}^2$

$$B_O = 3,3 \cdot 7,5 = 24 \text{ W} \cdot C^{-1}$$

Skillevægge (langsgående) $37,6 \text{ m}^2$

$$B_O = 3,3 \cdot 37,6 = 124 \text{ W} \cdot C^{-1}$$

Skillevæg (endevæg) $10,1 \text{ m}^2$

$$B_O = 3,3 \cdot 10,1 = 33 \text{ W} \cdot C^{-1}$$

Gulv og loft, areal = $19,7 \text{ m}^2$

$$B_O = 2,3 \cdot 2 \cdot 19,7 = 91 \text{ W} \cdot C^{-1}$$

$$\text{Ialt } \Sigma B_O = \Sigma \alpha A = \underline{273 \text{ W} \cdot C^{-1}}$$

Bilag 4. Tidskonstanter

Brystning	$\tau_o = \frac{S}{B_a} = \frac{1111 \cdot 10^3}{34 \cdot 3600} \approx 9 \text{ h}$
Skillevægge (langsgående)	$= \frac{5824 \cdot 10^3}{164 \cdot 3600} \approx 9,9 \text{ h}$
Skillevæg (endevæg)	$= \frac{782 \cdot 10^3}{88 \cdot 3600} \approx 2,5 \text{ h}$
Gulv	$= \frac{2087 \cdot 10^3}{138 \cdot 3600} \approx 4,2 \text{ h}$
Loft *)	$= \frac{0 \cdot 10^3}{3,6 \cdot 3600} \approx 0 \text{ h}$
$\tau_{\text{middeltal}} = \frac{\sum S}{\sum B}$	$= \frac{9804 \cdot 10^3}{428 \cdot 3600} \approx \underline{\underline{6,3 \text{ h}}}$

*) I BV side 26 er anført en varmfylde på 0,88 for isole-ringsmateriale.

For 20 mm akustikplader og 30 mm isolering ville findes:

$$S = 0,88 \cdot 100 \cdot 19,7 \cdot 0,05 = 87 \text{ kJ/C}$$

$$\tau_o = \frac{87}{4} \cdot \frac{103}{3600} = 6 \text{ h}$$

Bilag 5. Varmetab til det fri

$$B_u = \frac{A}{m_i + \frac{e_1}{\lambda_1} + \frac{e_2}{\lambda_2} \dots \dots \dots m_u} = k \cdot A$$

Rektorkontor 20°C

Betegnelse	L m	H/B m	A m ²	k W·m ⁻² ·C ⁻¹	B _u W·C ⁻¹
Vindue 1	0,5	0,7	0,35	2,6	0,91
- 2	1,1	1,1	1,21	2,85	3,45
- 3	0,5	1,94	0,97	2,75	2,67
Brystning			6,36	0,26	1,65
Overligger			1,3	0,19	0,24
Søjle			0,25	0,07	0,018
Gulv ydre			3,25	0,35	1,14
Loft			19,50	0,18	3,51

ΣA = 33,19

ΣB_u = 13,59

For hele rummet: B_u = 14 W·C⁻¹

Bilag 6. Varmetab til omgivende rum

$$B_R = \frac{A}{m_i + \frac{e_1}{\lambda_1} \dots \dots \dots + m_u} = k \cdot A$$

Rektorkontor: 20°C

Betegnelse	L m	H/B m	A m ²	k W·m ⁻² ·C ⁻¹	B _R W·C ⁻¹
Indv. vægge	(ingen temperaturforskel)				0
Gulv					
Indre rand- felt			16,25	0,35	5,69

For hele rummet: B_R = 6 W·C⁻¹